

# Теоретичні основи комп'ютерних технологій стиску інформації

## ПРОГРАМА

### Вступ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Теоретичні основи комп'ютерних технологій стиску інформації” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів за напрямом підготовки 6.080101 – математика.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є методи стиску інформації.

**Міждисциплінарні зв'язки:** Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз, функціональний аналіз.

### Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою курсу “Теоретичні основи комп'ютерних технологій стиснення зображення і звуку” є опанування студентами знаннями, уміннями та навичками обробки зображень і звуку в математичних пакетах MathCad і MathLab. Для вивчення цього курсу необхідні знання таких розділів математики, як лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз, методи математичної фізики і навички роботи в MathCad і MathLab. У процесі навчання студенти ознайомляться з принципами, можливостями, особливостями сучасних засобів комп'ютерної обробки інформації, поглиблять знання з основних розділів вищої математики, здобудуть навички розв'язання задач лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу з використанням прикладних програм MathCad і MathLab.

Основні поняття і теореми цього курсу можуть бути використані студентами при виконанні курсових, випускних та дипломних робіт, а також в їх майбутній праці.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин/ 6 кредитів ECTS.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Класичні алгоритми.

Змістовий модуль 2. Сучасні алгоритми.

### Програма навчальної дисципліни

#### Змістовий модуль 1. Класичні алгоритми

##### **Тема 1. Алгоритми стиснення з втратами і без**

Поняття точності інформації. Причини виникнення похибки в задачах обробки, передачі і зберігання інформації. Різновиди похибки і методи зменшення її впливу. Принципи стиснення інформації.

*Література* [2; 4–7]

##### **Тема 2. Особливості сприйняття звуку і кольору людиною**

Сприйняття людиною звуку і зображення. Відмінність в сприйнятті людиною і приладами. Колір і кольорові схеми. Колориметрія і її застосування в сучасній техніці. Особливості і парадокси сприйняття статичних і динамічних зображень.

*Література* [1; 3; 4; 7–9]

##### **Тема 3. Особливості стиснення звуку, зображення**

Різні моделі вимірювання похибки зображення і звуку. Історія стиснення зображення і звуку. Вплив розвитку техніки на алгоритми і підходи до задач стиснення.

*Література* [1; 3; 4; 7–9]

##### **Тема 4. Алгоритми Хафмана і Лемпля-Зіва**

Принципи і алгоритми кодування Хафмана і Лемпля-Зіва. Особливості реалізацій цих алгоритмів. Застосування в стисненні зображення і звука.

*Література* [1; 3; 4; 7–9]

**Тема 5. Дискретне перетворення Фур'є, швидке перетворення Фур'є і його застосування**  
Відомості з математичного аналізу. Особливості дискретного перетворення Фур'є і швидкого перетворення Фур'є і його застосування в задачах цифрової обробки інформації. Дискретне косинус перетворення, його різновиди і особливості застосування.

*Література* [1; 3; 4; 7–9]

## **Змістовий модуль 2. Сучасні алгоритми**

### **Тема 6. Фрактали і їх властивості**

Означення фракталу. Історичні відомості. Поширеність фракталів. Застосування фракталів в математиці і інформатиці.

*Література* [2; 4; 5]

### **Тема 7. Фрактальні алгоритми в задачах стиснення зображень**

Стиснення листку папороті та інших штучних зображень. Теорема Колажу, нерухома точка та алгоритмічний підхід до збереження зображення. Системи ітеруючих функцій та їх вплив на стиснення. Метод квадродерева. Незалежність алгоритму від масштабу. Подібні до фрактального алгоритми стиснення.

*Література* [2; 4; 5]

### **Тема 8. Фрактальні алгоритми в інших сферах обробки інформації**

Задачі масштабування. Задачі відновлення пошкодженого зображення. Інші задачі обробки інформації, в яких застосовуються фрактальні алгоритми.

*Література* [2; 4; 5]

### **Тема 9. Вейвлети і їх властивості**

Вейвлети Хаара. Масштабуюча функція і вейвлет. Вейвлет перетворення. Двовимірні перетворення. Явне та алгоритмічне означення вейвлет. Вейвлети Добеші. Застосування вейвлет в сучасних алгоритмах обробки інформації.

*Література* [2; 4; 5]

### **Тема 10. Застосування Вейвлет в задачах стиснення зображення і звуку**

Застосування вейвлет Добеші в сучасних програмах. Алгоритми і підходи до побудови вейвет і масштабуючих функцій.

*Література* [2; 4; 5]

## **Рекомендована література**

Навчальна та довідкова:

1. *Бидасюк Ю. М.* Mathsoft MathCad 11: Самоучитель. — М.: Издат. дом “Вильямс”, 2004. — 24 с.
2. *Джон Г. Мэтьюз, Куртис Д. Финк.* Численные методы. Использование MATLAB: 3-е изд. — М.: Издат. дом “Вильямс”, 2004. — 234 с.
3. *Дьяконов В.* MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5 в математике и моделировании. — М.: СОЛОН-Пресс, 2003. — 576 с.
4. *Кирьянов Д.* Самоучитель Mathcad 12. — СПб., 2004. — 576 с.
5. *Лазарчук А.* Моделирование процессов и систем в Matlab: Учеб. курс. — СПб.: Питер, 2005. — 512 с.
6. *Потемкин В. Г.* Вычисления в среде Matlab. — М.: Диалог- МИФИ, 2004. — 720 с.
7. *Семененко М. Г.* Математическое моделирование в MathCad. — М.: Альтекс-А, 2003. — 208 с.
8. *Черняк А., Черняк Ж.* Высшая математика на базе Mathcad: Общий курс. — СПб.: ВHV, 2004. — 608 с.

Додаткова:

9. Кондрашов В. Е., Королев С. Б. Matlab как система программирования научно-технических расчетов. — М.: Мир, 2002. — 352 с.
10. Черняк А. А., Новиков В. А., Мельников О. И., Кузнецов А. В. Математика для экономистов на базе Mathcad. — СПб., 2003. — 496 с.

## **Форми підсумкового контролю успішності навчання: залік.**

### **Засоби діагностики успішності навчання**

Система оцінювання знань, вмінь та навичок студентів передбачає оцінювання всіх форм вивчення дисципліни. Перевірку і оцінювання знань студентів викладач проводить у наступних формах:

1. Оцінювання виконання контрольних робіт (квр).
2. Поточне оцінювання.
3. Індивідуальне усне опитування.
4. Тестова перевірка знань.

Для діагностики знань використовують модульно-рейтингову систему за 100-бальною шкалою оцінювання ECTS.